

# Buoni in eterno?

*Innovative  
soluzioni  
permettono  
di mantenere  
costante la qualità  
dei prodotti  
ortofrutticoli  
per lungo tempo,  
dalle celle  
frigorifere fino  
al consumo.*

✉ Loredana Lunadei



Le parti edibili di una pianta rimangono vitali finché con il flusso di linfa si reintegrano le perdite di metaboliti e di umidità dovute alla respirazione e alla traspirazione. Alla raccolta, i frutti vengono privati di ogni fonte di acqua e nutrienti: la maturazione evolve e comincia il processo di senescenza, condizione nella quale terminano i processi *anabolici* (di sintesi) e si manifestano esclusivamente quelli *catabolici* (di degradazione ossidativa), che portano all'invecchiamento e alla morte dei tessuti. Con un opportuno controllo di alcuni parametri ambientali, si può tuttavia limitare la senescenza, rallentando i fenomeni di degrado biologico correlati: risulta importante condizionare in particolare la temperatura e l'umidità dell'aria e le sue concentrazioni di ossigeno, anidride carbonica ed etilene.

## Inibizione dell'attività etilenica

L'etilene è coinvolto in molte importanti reazioni che avvengono nei prodotti ortofrutticoli. Insieme ad alcuni fitoregolatori, "pilota" in particolare l'evoluzione della fase di maturazione, esaltando la velocità di alcuni processi, che altrimenti avverrebbero lentamente. L'etilene agisce solo dopo essersi legato a particolari recettori presenti nel frutto: alterando il numero o la funzionalità di questi ultimi è possibile influenzare la sua efficacia d'azione e quindi l'andamento della maturazione. Pertanto, per prolungare il periodo di conservazione di frutta e verdura, mantenendo inalterate le caratteristiche organolettiche, si possono utilizzare prodotti

atti ad impedire il legame fra il recettore e la molecola di etilene. In pratica, si tratta di posticipare e contrarre il picco di massima produzione di etilene e di rallentare il metabolismo, riducendo o ritardando l'aumento del tasso respiratorio. Lo scopo è contenere il degrado qualitativo, soprattutto in termini di durezza della polpa, contenuto di acidi organici e intensità del colore di fondo. Si limitano anche le note olfattive del frutto, poiché la sintesi dei componenti aromatici è un processo etilene-dipendente. Uno dei prodotti usati per rallentare la maturazione dei frutti mediante l'inibizione dell'attività etilenica è *SmartFresh<sup>SM</sup>*, l'innovativo sistema messo a punto dalla *Agrofresh Inc.*, società appartenente al gruppo Rhom and Haas Co. *SmartFresh<sup>SM</sup>* è un prodotto di sintesi la cui scienza di base è il risultato del lavoro svolto negli anni '90 da un gruppo di ricercatori della North Caroline State University negli Stati Uniti. Il principio attivo è il 1-Metilciclopropene (1-MCP), una molecola capace di legarsi ai recettori dell'etilene con un'affinità superiore di circa 10 volte a quella dell'etilene stesso; viene così impedita integralmente la trasduzione del segnale. La sua efficacia di azione è stata provata anche a bassissime concentrazioni: è infatti sufficiente una dose pari ad un cucchiaino da caffè (equivalente al contenuto di una bustina di prodotto formulato) per una cella frigorifera con ben 300 t di frutta. Il materiale idrosolubile con cui vengono realizzate le bustine assicura un'efficiente diffusione di *SmartFresh<sup>SM</sup>* nell'ambiente confinato, senza contatto con l'operatore: posizionate all'interno di un apposito diffusore

contenente acqua, il prodotto volatilizza rapidamente. La cella va tenuta chiusa per 24 ore e successivamente deve essere aperta e ventilata, per eliminare la quantità in eccesso di prodotto che non si è legata ai recettori dell'etilene. *SmartFresh<sup>SM</sup>* è efficace se applicato all'inizio delle normali procedure di conservazione, cioè entro una settimana dalla raccolta del prodotto ortofrutticolo; il riempimento della cella deve avvenire quindi in tempi tali da consentire il rispetto di questo termine. È importante ricordare

sicuro sia per l'uomo che per l'ambiente. Questo importante aspetto, unitamente ai vantaggi che l'inibitore della *AgroFresh* è in grado di conseguire, ha fatto sì che questo prodotto venisse approvato e registrato in oltre 25 Paesi. In Italia viene attualmente utilizzato sulle mele e sulle susine: la prima campagna di raccolta effettuata applicando questo prodotto si è tenuta nel settembre del 2006. Visto il successo conseguito, di recente è stata presentata la richiesta al competente Ministero per l'uso anche su kiwi e pere.



**Esempio dell'azione di *SmartFresh<sup>SM</sup>*: è possibile notare la differenza tra un frutto conservato senza (a sinistra) e con *SmartFresh<sup>SM</sup>* (a destra).**

che l'applicazione non garantisce ai prodotti un'insensibilità permanente all'etilene: infatti, il tessuto vegetale riportato a temperatura ambiente è in grado di generare nuovi recettori che, offrendo nuovi siti di legame, rendono il frutto nuovamente sensibile all'azione dell'etilene. *SmartFresh<sup>SM</sup>* è stato oggetto di numerosi studi, per accertarne la sicurezza nell'uso: peraltro, data l'assenza di recettori per l'etilene negli organismi del regno animale e in considerazione delle dosi estremamente basse a cui viene utilizzato, si è sempre dimostrato

Peraltro, si stanno verificando gli effetti di *SmartFresh<sup>SM</sup>* anche su altri prodotti, quali melone, colture ornamentali, ortaggi a foglia, ecc.

## Umidificazione della cella

La perdita di umidità che si verifica nei vegetali in seguito al distacco dalla pianta influisce notevolmente sul loro deterioramento: privati delle sostanze vitali, questi prodotti entrano in una sorta di "autosussistenza" che comporta un aumento considerevole dell'intensità di traspirazione. Per questo è molto importante conservarli in ambienti con un



adeguato tasso di umidità, tale da equilibrare quello esistente all'interno dei tessuti vegetali: l'aumento dell'umidità relativa ambientale riduce la differenza di pressione di vapore tra il prodotto e l'aria, e quindi la quantità di acqua che può evaporare da frutta e verdura prima che l'aria divenga satura. Per assicurare ai prodotti ortofrutticoli un adeguato tasso di umidità ed evitarne l'avvizzimento, si possono installare in cella degli umidificatori d'aria. La *Fruit Control Equipments (FCE)* ha realizzato un sistema di umidificazione, il *Kristall*, in grado di nebulizzare l'acqua con particelle così piccole da rimanere in sospensione nell'ambiente anche a temperature prossime a 0° C. La nebulizzazione è realizzata senza riscaldamento, tramite elementi vibranti ad altissima frequenza, con un consumo minimo di energia elettrica. È possibile ottenere un innalzamento del tasso di umidità in ambienti refrigerati fino al 95%, evitando al contempo la formazione di macrogocce e quindi la precipitazione di acqua sui prodotti. Applicato con successo

**Tabella 1 - Caratteristiche tecniche dell'umidificatore Kristall**

Modello	Dimensioni		Massa kg	Potenza richiesta e consumi di acqua		Tensione di alimentazione
	umidificatore, mm	quadro, mm		kW	ml H <sub>2</sub> O/h	
Kristall 1000	550x220x480	320x160x400	14	0,3	>1000	230 V- 50/60 Hz
Kristall 2000	550x220x480	320x160x400	14	0,4	>2000	230 V- 50/60 Hz

in diversi comparti ortofrutticoli, il sistema della FCE può funzionare in modo automatico (con sonda esterna), in continuo o in maniera temporizzata, con controllo tramite timer esterno.

### Pre-raffreddamento dei prodotti

L'intensità e la durata del climaterio respiratorio nei prodotti ortofrutticoli sono notevolmente influenzate anche dalla temperatura: la velocità nelle reazioni implicate nella respirazione aumenta (o diminuisce) di un fattore  $Q_{10}$  per ogni incremento (o decremento) di 10 °C. Il limite più basso per il metabolismo respiratorio è il punto di congelamento dei tessuti, generalmente compreso tra 0 e -2 °C; idealmente, la massima riduzione possibile della respirazione si otterrebbe appena sopra al punto di congelamento.

In tali condizioni, rispetto ad una conservazione a 10 °C la vita utile dopo la raccolta dovrebbe quindi raddoppiare, o addirittura quadruplicare rispetto a 20 °C. Si intuisce quindi appieno il fondamentale ruolo della refrigerazione per i vegetali freschi. Per risolvere efficacemente le esigenze di raffreddamento rapido dei prodotti ortofrutticoli nel post-raccolta, *Domenico Brancato snc* ha sviluppato un innovativo sistema di raffreddamento ad aria forzata, il *Tornado M-FAC1*. Per un efficace funzionamento della macchina, i prodotti devono essere

posizionati in cella sopra pedane o bins, e disposti su due file parallele, distanti tra loro circa 50 cm, a creare una sorta di corridoio: ad un'estremità di quest'ultimo viene posizionata la macchina, con la bocca di aspirazione al centro del passaggio. Nella parte superiore della macchina è installata una tenda scorrevole che viene srotolata sopra i pallets per tutta la lunghezza del corridoio, a formare un tunnel. Nel corpo dell'unità è collocato un ventilatore centrifugo, dimensionato in funzione della capacità della cella e del numero di pallets. Il ventilatore aspira l'aria

**Tabella 2 - Caratteristiche tecniche del Tornado**

Alimentazione	380 V trifase
Potenza media assorbita	1500 W
Dimensioni	800x570x2350 mm

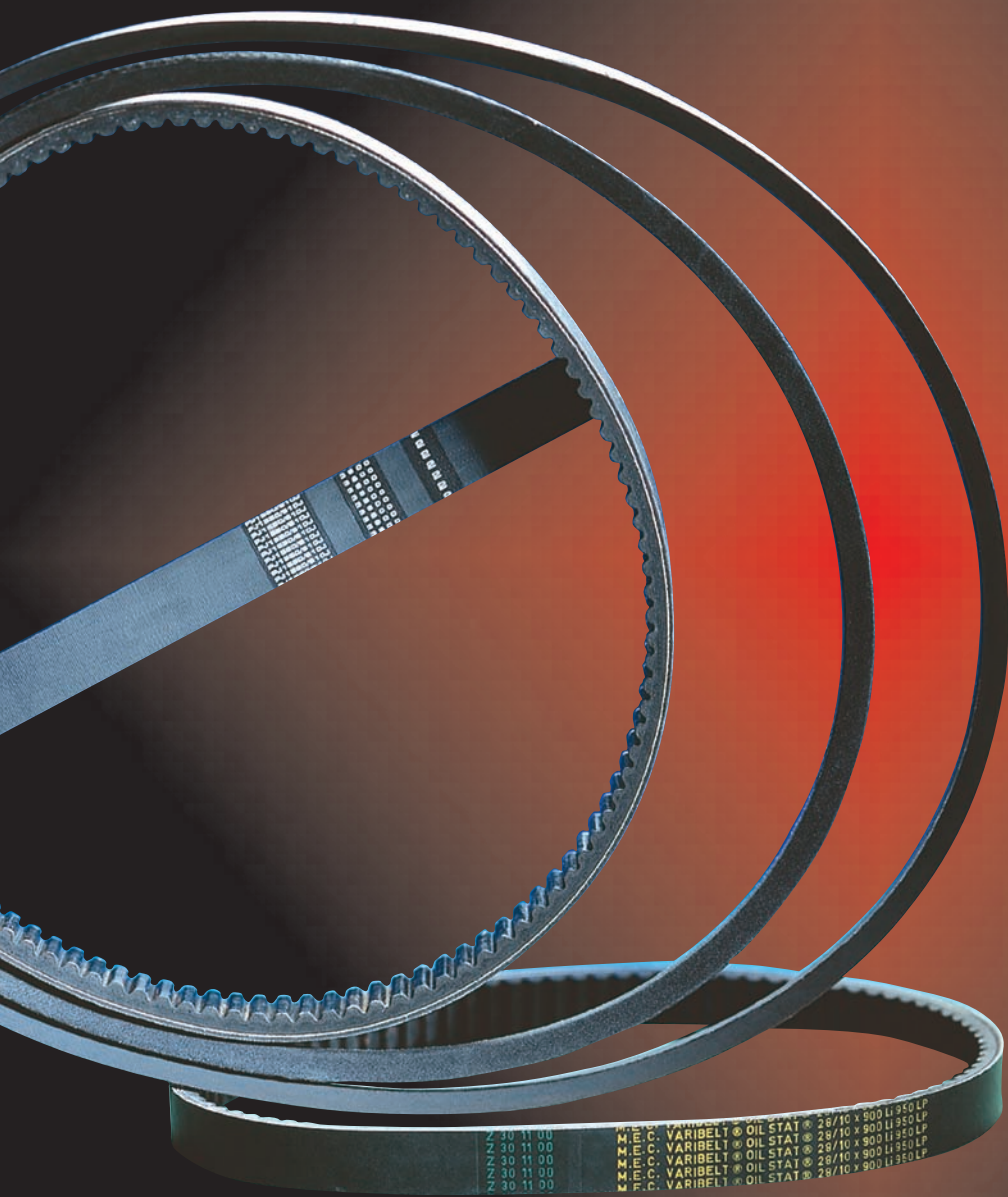


ambiente che, attraversando i frutti disposti sui pallets, assicura un loro efficace raffreddamento in tempi brevi (circa 1/3 rispetto ai sistemi tradizionali), grazie al contatto forzato ad alta velocità tra l'aria e il prodotto. La macchina è dotata di termostato elettronico, che agisce in relazione al segnale fornito da una sonda a penetrazione che, inserita nella polpa del frutto, permette il costante controllo della differenza di temperatura tra il prodotto e l'aria: quando il valore risultante diventa inferiore a quello preimpostato, il ventilatore si arresta, ripartendo poi se il differenziale aumenta oltre una soglia predefinita.

### Il sistema di pre-refrigerazione rapida Tornado.



# ESSERE LEADER NON CI BASTA



**Perché**  
i servizi offerti  
ai nostri clienti  
possono essere migliorati

**Perché**  
il mercato in continua  
evoluzione crea  
nuove esigenze

**Perché**  
il prodotto deve sempre  
essere dove serve  
quando serve

**Perché**  
noi di A Zeta Gomma  
non ci accontentiamo mai

M.E.C. V-BELT® by

**azeta gomma**

Via Radici in Piano, 449/1 - 41049 SASSUOLO (MO) - ITALY - Tel. +39 (0536) 867111 - Fax +39 (0536) 806884 - 806945

Web site: [www.azetagomma.com](http://www.azetagomma.com) - E-mail: [azetagomma@azetagomma.com](mailto:azetagomma@azetagomma.com)

### FRUTTI CLIMATERICI E ACLIMATERICI

Uno degli aspetti più importanti della fisiologia della maturazione dei prodotti ortofrutticoli è l'andamento della respirazione, che permette di suddividerli in due classi: i frutti climaterici e quelli aclimaterici. I primi sono caratterizzati da un picco climaterico ed hanno la capacità di maturare anche in seguito alla raccolta, perciò risultano più facilmente conservabili. Parallelamente al climaterio, questi frutti sono anche in grado di sintetizzare una cospicua dose di etilene, favorendo così la loro maturazione. Diversamente, nei frutti aclimaterici le caratteristiche qualitative rimangono immutate in seguito alla raccolta; in questo caso, non si riscontra alcun incremento sostanziale nella sintesi di etilene. Dopo il distacco dalla pianta madre, il metabolismo particolarmente attivo dei frutti climaterici può portare ad un miglioramento significativo delle caratteristiche qualitative, grazie alla sintesi di composti utili allo sviluppo di aroma, sapore, colore, ecc.; per quelli aclimaterici permangono invece le condizioni presenti al momento della raccolta, cui nel tempo si aggiungono inevitabilmente i processi degradativi, di natura ossidativa. Si deve peraltro tenere presente che il trattamento di frutti climaterici non maturi con etilene porta alla produzione di ulteriore etilene in forma endogena, e quindi esalta i processi coinvolti nella maturazione, che altrimenti avverrebbero a velocità minori. Ciò non succede tuttavia trattando frutti non climaterici con etilene: in tal caso, la respirazione aumenta, ma il trattamento non porta alla produzione autocatalitica di etilene.

### Controllo della concentrazione di CO<sub>2</sub> e O<sub>2</sub>

Il controllo della composizione dell'aria atmosferica, e conseguentemente della velocità respiratoria dei prodotti ortofrutticoli, rappresenta un altro importante strumento per la regolazione del loro metabolismo durante la conservazione: una respirazione intensa tende ad esaurire velocemente i nutrienti presenti nel prodotto dopo la raccolta. Un adeguato controllo dell'atmosfera permette una buona conservazione anche a temperature meno vicine agli 0 °C, in modo da scongiurare il rischio di eventuali danni da freddo, possibili su diversi prodotti vegetali.

Isolcell Italia spa propone un sistema in grado di assorbire dall'ambiente la CO<sub>2</sub> (con gli assorbitori ADSO) effettuando una depurazione fisica: l'aria ricca di CO<sub>2</sub> viene prelevata dalla cella e fatta passare attraverso un supporto in carbone attivo che, grazie alla dimensione dei suoi micropori e all'enorme superficie

attiva di reazione, riesce a trattenere le molecole di CO<sub>2</sub>. Un particolare importante di questa soluzione è rappresentato dalle speciali valvole di commutazione del ciclo rigenerazione-assorbimento, la cui operatività è programmata in modo da ridurre al minimo le immissioni di O<sub>2</sub> in cella in seguito al ciclo di rigenerazione (secondo un sistema brevettato

dall'azienda stessa). Grazie ad un continuo processo di ricerca ed innovazione, la Isolcell ha sviluppato anche un particolare tipo di decarbonatore, l'assorbitore intelligente IS (*Intelligent Scrubber*), in grado di comunicare in tempo reale con il sistema di gestione automatico *Isosoft* e di modificare il suo intervento in funzione dei valori di CO<sub>2</sub> presenti nell'atmosfera dei diversi ambienti di conservazione.

Possono essere così ottenuti livelli non raggiungibili con i decarbonatori attualmente presenti sul mercato, tra l'altro con un'importante riduzione dei consumi energetici. Tramite questo nuovo assorbitore è possibile attivare una nuova tecnica di conservazione (denominata *D.C.A., Dynamic Controlled Atmosphere*) che consente di conservare il prodotto ad un minimo livello metabolico per

### Modalità di funzionamento degli assorbitori di anidride carbonica IS.



Assorbitore di anidride carbonica ADSO.

mezzo di uno speciale sensore di fluorescenza. Si ottengono significativi vantaggi a livello qualitativo, come un eccellente mantenimento delle caratteristiche organolettiche e un controllo totale della fisiopatologia del "riscaldamento comune", cui sono sensibili alcune varietà di mele.

### ABBIAMO PARLATO DI...

Agrofresh:

[www.smartfresh.com](http://www.smartfresh.com)

Domenico Brancato:

[www.brancato.it](http://www.brancato.it)

Fruit Control Equipments:

[www.fruitcontrol.it](http://www.fruitcontrol.it)

Isolcell Italia:

[www.isolcell.it](http://www.isolcell.it)